

Helsinki 27.10.1999

09/787348

P 0 9 9 / 0 0 7 8 2

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT

REC'D 23 NOV 1999

WIPO PCT



Hakija
Applicant

Outokumpu Oyj
Espoo

Patenttihakemus nro
Patent application no

982060

Tekemispäivä
Filing date

24.09.1998

Kansainvälinen luokka
International class

C25C

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Menetelmä katodin ripustustangon valmistamiseksi"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista ja tiivistelmästä.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims and abstract originally filed with the Finnish Patent Office.

Pirjo Kaila
Tutkimussihteeri

PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Maksu 300,- mk
Fee 300,- FIM

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5204
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5204
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

MENETELMÄ KATODIN RIPUSTUSTANGON VALMISTAMISEKSI

- Tämä keksintö kohdistuu menetelmään metallien elektrolyysissä käytettävän kestokatodin ripustustangon valmistamiseksi, jolloin ripustustanko muodostetaan jäykästä metallisesta ulkovaipasta ja sen sisälle liitetystä hyvin sähköä johtavasta ytimestä. Liitoksen avulla ulkovaippa ja ydin saatetaan kiinteään kontaktiin toistensa kanssa ja liitos tehdään vetämällä, tyssäämällä tai valamalla.
- 5
- 10 Metallien elektrolyysissä on kauan ollut käytössä menetelmä, jonka mukaan käytetään siemenlevyjä, jotka on ensin erikseen kasvatettu emälevyjen päälle. Tällaisten siemenlevyjen käyttö katodina, jotka ovat samaa metallia kuin elektrolyysissä saostettava metalli, kuten esimerkiksi kupari, on jäämässä syrjään, erityisesti kun on kysymys investointikohteesta. Uusia
- 15 elektrolyysilaitoksia tehtäessä on siirrytty kestokatodien käyttöön, ja katodin levymäinen osa valmistetaan yleensä joko haponkestävästä teräksestä tai titaanista.
- Kestokatodeja on valmistettu monella eri tavalla, lähinnä erona on ollut
- 20 katodin ripustustangon rakenne ja levyosan kiinnitys ripustustankoon. Ripustustangon rakenteen ja levyosan liittämisen tankoon tekee ongelmalliseksi se, että suuren sähkövirran johtamiseksi levyosaan on ripustustangossa oltava riittävästi kuparia, sillä haponkestävä teräs on huono sähkönjohtaja, eikä se siten tule kyseeseen ripustustangon
- 25 yksinomaisena materiaalina.
- Ennestään tunnetaan useitakin tapoja ratkaista kuparin ja toisen metallin yhdistäminen ripustustankojen valmistuksessa. Kaupallisia markkinoita hallitsevat lähinnä kaksi rakennemuotoa. Näistä ensimmäisessä
- 30 rakennemuodossa käytetään kokokuparista ripustustankoa, johon haponkestävästä teräksestä valmistettu levyosa hitsataan kiinni käyttäen

erikoisseosteista hitsauslankaa. Yksi tämän vaihtoehdon haitta on kokonaan kuparista olevan ripustustangon pehmeys, minkä seurauksena tanko notkahtaa helposti, erityisesti jos käytetään suurempia katodipainoja. Oikosulkujen aiheuttama lämpötilan nousu pahentaa vielä tätä ongelmaa.

5

Kokokuparisen ripustustangon toinen haittapuoli on se, että tällaiseen ripustustankoon on vaikea kiinnittää riittävän lujasti ripustustangon yläpuolelle tulevia erillisiä nostokorvia, joita nykyinen kehittynyt materiaalinkäsittely edellyttää. Kolmas haittapuoli on, että kuparisen
 10 ripustustangon ja haponkestävästä teräksestä tehdyn levyosan liittämiseen tarvittava erikoisseoshitsaus ei ole yhtä korroosionkestävä kuin katodin muut osat. Rakenteen hyviä puolia on, että tällaisen kestokatodin tekeminen on nopeaa, se ei vaadi suuria investointeja eikä aseta vaatimuksia valmistuslinjan sijainnille. Lisäksi hyviä puolia on kuparin suuri
 15 poikkipinta-ala ripustustangossa, mistä seuraa vähäinen vastus ja sen seurauksena alhainen tehohäviö kestokatodin omissa rakenteissa.

Toisessa, paljon käytetyssä kestokatodin ripustustangon rakennemuodossa muodostetaan ruostumattomasta tai haponkestävästä teräksestä
 20 putkimainen ripustustangon ydin, johon haponkestävästä teräksestä valmistettu levyosa hitsataan näille materiaaleille normaalisti käytettävällä hitsauslangalla. Liittämisen jälkeen ripustutanko ja levyn ylin osa, jossa hitsaukset sijaitsevat, pinnoitetaan elektrolyyttisesti kuparilla riittävän sähkönjohtavuuden aikaansaamiseksi. Kuparointi suojaa myös hitsaus-
 25 kohdat ympäristön vaikutuksilta. Tällaista menetelmää on kuvattu mm. GB-patentissa 2,040,311.

Merkittävin edellä kuvatun menetelmän haittapuoli on, että elektrolyyttinen pinnoitus vaatii pitkän ajan, useampia vuorokausia, minkä seurauksena
 30 valmistuksen läpimenoajat kasvavat huomattavasti ja pinnoitus vaatii suuret laiteinvestoinnit. Elektrolyyttisen pinnoituksen takia valmistuslinjan on oltava

jonkin toimivan elektrolyysilaitoksen välittömässä läheisyydessä. Kuparin poikkipinta jää tässä rakenteessa pienemmäksi kuin mitä esimerkiksi edellä kuvatussa rakenteessa, missä ripustustanko on kokokuparia. Tästä puolestaan johtuu, että nyt kuvatun kestokatodin omissa rakenteissa on

5 hieman suurempi vastus ja sen aiheuttama tehohäviö on suurempi kuin kokokuparista ripustustankoa käytettäessä. Teräsytimellisen ripustustangon hyvänä puolena on sen suuri lujuus, jolloin kestokatodi säilyttää hyvin muotonsa myös suurilla katodipainoilla, eikä oikosuluistakaan aiheudu ongelmia katodin kestolle. Tällaiseen rakenteeseen on myös paljon

10 helpompi liittää edellä mainitut erilliset nostokorvat. Nostokorvat hitsataan tangon teräsytimeen kiinni ennen elektrolyyttistä kuparointia, jolloin rakenteesta tulee luja ja kestävä. Tässä rakennemuodossa kaikki hitsaukset tapahtuvat teräsosien välillä ja hitsaukset jäävät vielä kuparoinnin alle, joten liitokset ovat lujia ja pitkäikäisiä.

15

US-patentissa 4,647,358 kuvataan vielä kestokatodi, jonka ripustustangon uloin osa on valmistettu teräsputkesta, joka on liitetty hitsaamalla levyosaan. Ripustustangon teräsputken sisään on sijoitettu ontto kupariputki, joka on joko teräsputkea pitempi tai teräsputki on päistään ainakin osittain avattu,

20 jolloin virrankulku tapahtuu ripustustangon kuparisen sisäputken kautta. Teräsputken sisäläpimitta on lähellä kupariputken ulkoläpimittaa, niin että putket ovat läheisessä kontaktissa toisiinsa. Patentissa kuvatun valmistustavan mukaisesti ulkovaippa on aluksi pituusuuntaan avoin, jolloin sisäputki on helpompi sijoittaa, ja sisäputken asennuksen jälkeen

25 ulkovaippa kiinnitetään putken pituussuuntaisella hitsauksella kiinni. Myös tangon päissä sisäputki ja ulkovaippa kiinnitetään toisiinsa hitsaamalla.

Edelläkuvatun menetelmän etuina voidaan pitää tangon suurta lujuutta sekä sitä, että siinä sekä katodin levyosa että erilliset nostokorvat voidaan hitsata

30 suoraan samaa metallia olevaan tangon vaippaosaan. Haittapuolena taas on se, että kunnollisen kontaktin saamiseksi tarvitaan erilaisia hitsauksia

ja/tai meistauksia vaipan ja ytimen välille, jolloin suurissa tuotantomäärissä on vaikea saada tasalaatuisia tankoja. Samoin on haittana se, että vaippa ja ydin pitää päissä hitsata yhteen, jotta rakenne olisi tiivis eikä altis korroosiolle, sillä vaipan ja ytimen väliin pääsevä elektrolyytti ei ole hyväksi tangon pitkäaikaista toimintaa ajatellen. Tuotanto vaatii siis melko monta ja vaikeasti automatisoitavaa työvaihetta, jolloin ongelmaksi muodostuu valmistamisen kalleus, ja kuten edellä mainittiin, tasaisen laadun ylläpitäminen voi olla ylivoimaista.

- 10 Tämä keksintö kohdistuu menetelmään metallien elektrolyysissä käytettävän kestokatodin ripustustangon valmistamiseksi, jolloin ripustustanko valmistetaan jäykästä metallisesta ulkovaipasta, jonka sisälle sijoitetaan sähköä hyvin johtava ydin joko vetämällä, tyssäämällä tai valamalla. Menetelmien tarkoituksena on saada riittävän hyvä sähköinen kontakti ja
- 15 tiiviys vaipan ja ytimen välille ilman ylimääräisiä työvaiheita. Edullisinta on saada aikaan metallurginen sidos tangon osien välille. Tällöin vaipan ja ytimen liittämisen jälkeen riittää, että vaippa koneistetaan ainakin toisesta päästä ainakin osittain auki hyvän sähköisen kontaktin syntymiseksi katodin ripustustangon ja altaan virtakiskon välille. Keksinnön olennaiset
- 20 tunnusmerkit käyvät esille oheisista vaatimuksista.

Tekstissä on sähköä hyvin johtavana ydinmetallina pääosin puhuttu kuparista, mutta se voi myös olla alumiini. Jäykkä metallinen ulkovaippa on edullisesti valmistettu jaloteräksestä, jolloin se voi olla haponkestävää tai

25 ruostumatonta terästä.

Kun ripustustanko muodostetaan vetämällä, tehdään tankoon sähköä hyvin johtava ydin vetämällä kupari valmiin ulkovaipan sisään. Kun ulkovaippa on esimerkiksi jaloterästä, on se helpoin tehdä etukäteen valmiiksi, sillä

30 jaloteräksen vetäminen on hankalaa. Edullisesti tämä tapahtuu siten, että kuparista valmistetaan teräsvaipan sisään sopiva putkimainen aihio. Aihio

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Menetelmä metallien elektrolyysissä käytettävän kestopatodin
ripustustangon valmistamiseksi, jolloin ripustustanko valmistetaan
5 jäykästä metallisesta ulkovaipasta ja sen sisäpuolisesta, sähköä hyvin
johtavasta sisäosasta, jonka jälkeen ulkovaippa poistetaan ainakin
tangon toisesta päästä, **tunnettu siitä, että** jaloteräksinen ulkovaippa ja
sähköä hyvin johtava ydin saatetaan kiinteään kontaktiin toistensa
10 kanssa, jolloin tangon osat yhdistetään toisiinsa vetämällä, tyssäämällä
tai valamalla.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu siitä, että** sähköä
hyvin johtava ydin on kuparia.
- 15 3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu siitä, että** sähköä
hyvin johtava aine on alumiinia.
4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu siitä, että** ydin
liitetään ulkovaippaan sijoittamalla ydinaihio ulkovaipan sisään ja
20 vetämällä tuurna ytimen aihion läpi vetokoneessa.
5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, **tunnettu siitä, että**
tuurnana käytetään terästankoa.
- 25 6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen menetelmä, **tunnettu siitä, että**
terästanko jätetään sähköä hyvin johtavan ytimen sisälle.
7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu siitä, että** ydin
liitetään ulkovaippaan sijoittamalla ydinaihio ulkovaipan sisään ja

puristamalla ydintä päistään, jolloin ydin pursottuu ulkovaippaan kiinni.

- 5 8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu siitä, että** metallurgisen sidoksen aikaansaamiseksi ulkovaipan ja ytimen välille ydin liitetään ulkovaippaan valamalla se ulkovaipan sisään.
- 10 9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä, **tunnettu siitä, että** valaminen tapahtuu ulkovaipan toimiessa muottina, johon sula ydinmetalli kaadetaan.
- 10 10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen menetelmä, **tunnettu siitä, että** ulkovaippa esilämmitetään ennen valua.
- 15 11. Patenttivaatimuksen 9 mukainen menetelmä, **tunnettu siitä, että** ulkovaippaa ja ydintä lämmitetään valun aikana.
12. Patenttivaatimuksen 9 mukainen menetelmä, **tunnettu siitä, että** ulkovaippaa ja ydintä lämmitetään valun jälkeen.
- 20 13. Patenttivaatimuksen 9 mukainen menetelmä, **tunnettu siitä, että** ulkovaippaa pidetään pystyasennossa alapää suljettuna ja sula ydinmetalli kaadetaan vaippaan.
- 25 14. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä, **tunnettu siitä, että** valaminen tapahtuu upottamalla ulkovaippa ydinmetallia olevaan sulaan.
15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen menetelmä, **tunnettu siitä, että** ulkovaippa upotetaan olennaisesti vaaka-asennossa sulaan, jolloin ulkovaipan päät suljetaan ja vaipan yläpuoleiseen osaan tehdään reiät

sulan kaatoa ja ilman poistoa varten.

16. Patenttivaatimuksen 14 mukainen menetelmä, **tunnettu siitä, että**
5 ulkovaippa upotetaan sulaan olennaisesti pystyasennossa, jolloin vaipan
 alapää suljetaan.

TIIVISTELMÄ

5

10

Tämä keksintö kohdistuu menetelmään metallien elektrolyysissä käytettävän kestokatodin ripustustangon valmistamiseksi, jolloin ripustustanko muodostetaan jäykästä metallisesta ulkovaipasta ja sen sisälle liitetystä hyvin sähköä johtavasta ytimestä. Liitoksen avulla ulkovaippa ja ydin saatetaan kiinteään, edullisesti metallurgiseen kontaktiin toistensa kanssa ja liitos tehdään vetämällä, tyssäämällä tai valamalla.

THIS PAGE BLANK (USPTO)